

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-023775

(43)Date of publication of application : 26.01.2001

(51)Int.Cl.

H05B 33/14

H05B 33/02

(21)Application number : 11-195340

(71)Applicant : MITSUMI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 09.07.1999

(72)Inventor : HASEGAWA NORIO

ITAGAKI YOICHI

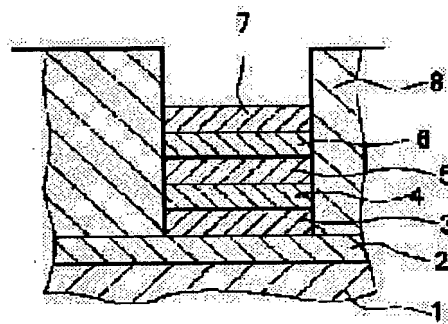
SEYAMA HIDEO

## (54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To do not limit application to a plane display device by constituting a substrate on which a first electrode for interposing a luminescent layer having at least an organic electroluminescent compound as the main component together with a second electrode is formed with a polymer material through which visible light wave length is transmitted, and making a device flexible.

**SOLUTION:** An anode electrode 2 made of transparent indium oxide or gold is formed in a stripe pattern in the specified direction on a flexible, transparent substrate 1 made of a film having specified thickness, such as polycarbonate film or polyethylene film. A hole injection layer 3, a hole transport layer 4, a luminescent layer 5, and an electron transport layer 6 are stacked in the specified region on the anode electrode 2, and a cathode electrode 7 is formed in a stripe pattern in the perpendicular direction to the anode electrode 2. Since an element has flexibility, deformation in a specified shape such as a cylindrical shape is made possible. At least one cathode electrode 7 of the electrodes is preferable to be constituted with a polymer conductive material such as polyacetylene or polyparaphenylene, flexibility is furthermore increased, deterioration caused by rust is prevented, and a thin size is realized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号  
特開2001-23775  
(P2001-23775A)

(43) 公開日 平成13年1月26日 (2001.1.26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 5 B 33/14  
33/02

識別記号

F I  
H 0 5 B 33/14  
33/02

テーマコード(参考)  
A 3 K 0 0 7

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-195340  
(22) 出願日 平成11年7月9日 (1999.7.9)

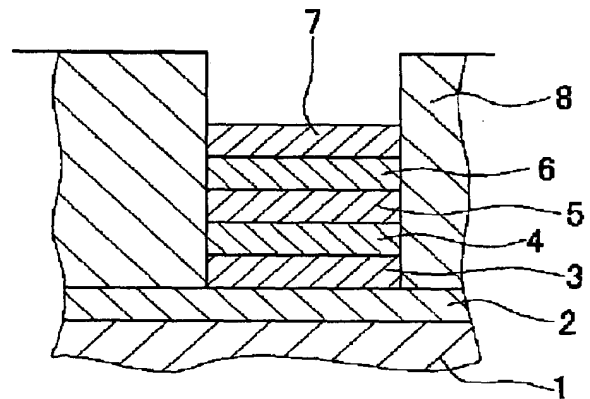
(71) 出願人 000006220  
ミツミ電機株式会社  
東京都調布市国領町8丁目8番地2  
(72) 発明者 長谷川 典夫  
神奈川県厚木市酒井1601 ミツミ電機株式  
会社厚木事業所内  
(72) 発明者 板垣 祥一  
神奈川県厚木市酒井1601 ミツミ電機株式  
会社厚木事業所内  
(72) 発明者 瀬山 秀夫  
神奈川県厚木市酒井1601 ミツミ電機株式  
会社厚木事業所内  
Fターム(参考) 3K007 BA07 CA06 CB01 DA01 DB03  
EB00

(54) 【発明の名称】 有機電界発光素子

(57) 【要約】

【課題】 柔軟性を有し、用途として平面上のディスプレイ装置に限定されるようなことがない。

【解決手段】 少なくとも基板(1)上に形成された陽極電極(2)と、有機電界発光性化合物を主体としてなる発光層(5)と、陽極電極(2)とともに発光層(5)を挟み込むように配設された陰極電極(7)とを有する有機電界発光素子において、基板(1)は、可視光波長を透過する高分子材料からなるとともに柔軟性を有することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも基板上に形成された第一の電極と、有機電界発光性化合物を主体としてなる発光層と、上記第一の電極とともに上記発光層を挟み込むように配設された第二の電極とを有する有機電界発光素子において、

上記基板は、可視光波長を透過する高分子材料からなるとともに柔軟性を有することを特徴とする有機電界発光素子。

【請求項2】 上記電極のうち少なくとも一つは、高分子導電材料からなることを特徴とする請求項1記載の有機電界発光素子。

【請求項3】 上記高分子導電材料は、透明であることを特徴とする請求項2記載の有機電界発光素子。

【請求項4】 少なくとも基板上に形成された第一の電極と、有機電界発光性化合物を主体としてなる発光層と、上記第一の電極とともに上記発光層を挟み込むように配設された第二の電極とを有する有機電界発光素子において、

上記電極の少なくとも一つは、高分子導電材料からなることを特徴とする有機電界発光素子。

【請求項5】 上記基板は、可視光波長を透過する高分子材料からなるとともに柔軟性を有することを特徴とする請求項4記載の有機電界発光素子。

【請求項6】 上記高分子材料は、透明であることを特徴とする請求項5記載の有機電界発光素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機電界発光性化合物を主体とする発光層と、この発光層を挟み込むように配設された一対の電極とを有する有機電界発光素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】有機電界発光素子（以下、有機EL素子と略称する。）は、蛍光性有機化合物を主体とする薄膜を陰極及び陽極で挟み込んだような構成を有し、前記薄膜に電子及び正孔を注入して再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、このエキシトンが失活する際の光の放出（蛍光、燐光）を利用して発光する素子である。

【0003】このような有機EL素子は、具体的に、ガラス基板上に形成された透明陽極電極と、透明陽極電極の所定の領域に順次形成された正孔注入層、正孔輸送層、発光層及び電子輸送層と、電子輸送層上に形成された陰極電極とを備え、透明陽極電極と陰極電極との間に所定の電界が印加されるような構成となっている。また、この有機EL素子は、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び陰極電極を覆うように形成された保護膜を有している。この有機EL素子では、透明陽極電極と陰極電極との間に所定の電界が印加されると、発

光層が所定の発光を示すこととなる。

【0004】このような有機EL素子の特徴としては、10V程度の低電圧で100～10、000cd/m<sup>2</sup>程度の高輝度の面発光が可能であり、また、蛍光物質の種類を選択することにより青色から赤色までの発光が可能であることが挙げられる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述したような有機EL素子では、ガラス基板上に発光層等の各層を形成しているため、柔軟性がなく、使用範囲が平面状のディスプレイ装置に限定される虞があった。言い換えると、上述した有機EL素子は、ガラス基板上にマトリックス状に配設されることによって、略平面上のディスプレイ装置として使用されていた。このように、有機EL素子を用いて表示装置を構成する場合、略平面上のディスプレイ装置等に使用範囲が限定されてしまうといった問題があった。

【0006】そこで、本発明は、柔軟性を有し、用途として平面上のディスプレイ装置に限定されるようなことがない有機EL素子を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成した本発明に係る有機電界発光素子は、少なくとも基板上に形成された第一の電極と、有機電界発光性化合物を主体としてなる発光層と、上記第一の電極とともに上記発光層を挟み込むように配設された第二の電極とを有する有機電界発光素子において、上記基板は、可視光波長を透過する高分子材料からなるとともに柔軟性を有することを特徴とするものである。

【0008】以上のように構成された本発明に係る有機電界発光素子は、基板が柔軟性を有するため、全体として柔軟性を有することとなる。また、基板としては、可視光波長を透過することを規定している。このため、発光層の発光を基板側から目視することができる。

【0009】また、この有機電界発光素子において、少なくとも一つの電極は、高分子導電材料からなることが好ましい。

【0010】この場合、電極自体に柔軟性を有することになるため、有機電界発光素子を更に柔軟性に優れたものとする。また、高分子導電材料には、錆等の劣化が発生しないため、電極を薄型化することができる。

【0011】一方、上述した目的を達成した本発明に係る有機電界発光素子は、少なくとも基板上に形成された第一の電極と、有機電界発光性化合物を主体としてなる発光層と、上記第一の電極とともに上記発光層を挟み込むように配設された第二の電極とを有する有機電界発光素子において、上記電極の少なくとも一つは、高分子導電材料からなることを特徴とするものである。

【0012】以上のように構成された本発明に係る有機電界発光素子は、少なくとも一つの電極を高分子導電材

料に限定することによって、電極に柔軟性を付与することができる。これにより、有機電界発光素子全体としても、柔軟性を得ることとなる。

【0013】また、この有機電界発光素子において、基板は、可視光波長を透過する高分子材料からなるとともに柔軟性を有することが好ましい。

【0014】この場合、特に、基板自体に柔軟性を有することになるため、有機電界発光素子を更に柔軟性に優れたものとする。

【0015】また、有機電界発光素子において、高分子材料は、透明であることがこの好ましい。

【0016】この場合、発光層からの発光を導くのに優れたものとなる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る有機電界発光素子の好ましい実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0018】図1は、本実施の形態に示す有機電界発光素子（以下、有機EL素子と略称する。）の第一実施例である。図1において、有機EL素子は、柔軟性を有する透明基板1と、透明基板1上に所定の方向に縞状に形成された陽極電極2と、陽極電極2上の所定の領域に形成された正孔注入層3と、この正孔注入層3上に形成された正孔輸送層4と、この正孔輸送層4上に形成された発光層5と、この発光層5上に形成された電子輸送層6と、この電子輸送層6上に形成され、陽極電極2と直交する方向に縞状に形成された陰極電極7とから構成されている。すなわち、この有機EL素子は、透明基板1上に、陽極電極2、正孔注入層3、正孔輸送層4、発光層5、電子輸送層6及び陰極電極7とがこの順で形成されたなる構成である。また、この有機EL素子は、陽極電極2上に形成された隔壁8により囲まれた領域に形成されている。

【0019】この透明基板1は、可視光波長を透過する高分子材料から形成されている。この高分子材料を用いることによって、透明基板1は、柔軟性を有することになる。この高分子材料としては、ポリカーボネイト、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリオレフィン等の有機高分子樹脂を使用することができる。このような有機高分子樹脂を用いて所定の厚みを有するフィルムを形成し、このフィルムを透明基板1として使用することができるのである。

【0020】また、この有機EL素子において、陽極電極2としては、例えば、酸化物透明電極材料を使用することができる。この酸化物透明電極材料としては、酸化インジウム、酸化亜鉛系材料を例示することができる。なお、陽極電極2としては、正孔の注入性という観点からAuやNi等の仕事関数の大きな金属材料を使用することもできる。

【0021】さらに、正孔注入層3は、陽極電極2から

の正孔の注入性を向上させるために配設された層であり、イオン化エネルギーの小さな材料を使用して形成される。例示するならば、正孔注入層3としては、アミン系材料やフタロシアニン系材料を挙げることができる。

【0022】さらにまた、正孔輸送層4及び電子輸送層6は、発光層5に対する正孔の注入性を向上させるとともに発光層5までの電子の輸送性を向上させるために配設された層である。この正孔輸送層4としては、発光層5への正孔の注入性を向上させるため、イオン化エネルギーがある程度小さく、また、発光層5への電子の閉じこめ（エネルギー障壁）が可能である材料が使用される。具体的には正孔輸送層4として、アミン系の材料を使用する。

【0023】さらにまた、発光層5としては、従来より使用されている材料を使用してもよい。このような材料としては、例えばジスチルアリーレン（DSA）系材料、オキサジアゾール系材料、ピラゾロキノリン系材料、ベゾオキサゾール系材料、ベンゾチアゾール系材料、ベンゾイミダゾール系材料、金属キレート化合物などを挙げることができる。さらにこの材料の種類を選択することにより、青色から赤色までの発光が可能である。

【0024】さらにまた、この有機EL素子において、陰極電極7は、陽極電極2とともに発光層5に電界を印加するための層であり、高分子導電材料から形成される。この高分子導電材料としては、ポリアセチレン、ポリパラフェニレン、ポリフェニレンビニレン、ポリフェニレンサルファイド、ポリピロール、ポリチオフェニポリアニリン、ポリイソチアナフテン等の有機高分子材料が使用される。

【0025】以上のように構成された有機EL素子では、陽極電極2と陰極電極7との間に約10V程度の電圧を印加することにより、陽極電極2から注入された正孔と、陰極電極7から注入された電子とが有機蛍光体を材料とする発光層5において再結合し、これにより励起子（エキシントン）が生じる。このエキシントンは、失活する過程で発光し、この光が透明基板1を通して外部に放射される。

【0026】特に、この有機EL素子では、上述したように、透明基板1が柔軟性を有しているため、全体として柔軟性を有することとなる。すなわち、この有機EL素子を用いてディスプレイ装置を構成した場合、当該ディスプレイ装置は、柔軟性を有し、例えば、円筒形状等の所望の形状に変形させることができる。

【0027】また、この有機EL素子では、透明基板1が可視光波長を透過するため、上述したように発光層5が発光した場合、透明基板1がこの光を透過することができる。これにより、この有機EL素子を用いてディスプレイ装置を構成した場合、所望の画像を表示することができる。

【0028】さらに、この有機EL素子では、陰極電極7を高分子導電材料から形成している。このため、陰極電極7としてアルミニウム、及び銀、またはそれらの金属とマグネシウム、リチウム等のアルカリ金属との合金により形成された電極等を使用した場合と比較して、上述した有機EL素子は優れた柔軟性を有することとなる。特に、陰極電極7を金属で形成した場合には、錆等により材料が劣化してしまうことがあるため、ある程度の厚みをもって形成される必要がある。これに対して、陰極電極7を高分子導電材料から形成する場合には、錆等による劣化が発生しないため、陰極電極を極力薄くすることができる。したがって、この有機EL素子は、更なる柔軟性を有するとともに薄型化を達成することもできる。

【0029】図2は、本実施の形態に示す有機EL素子の第二実施例である。図2において、第一実施例で述べた図1と同一のものは同一符号を附し、その詳細な説明を省略する。本実施例においては、陰極電極12を上記第一実施例で述べた有機高分子材料のうち、透明性のあるポリイソチアナフテンを選んで使用したものである。

【0030】以上のように構成された有機EL素子では、上記第一実施例でのべたと同様な効果を有するとともに、陽極電極12を透明性のある高分子材料にしたことにより、発光層5からの発光が基板1側から導くことにより好ましくなる。また、陽極電極12を透明性のある高分子材料にしたことにより、正孔注入効率が向上するので、正孔注入層3、正孔輸送層4を省くことも可能となる。

【0031】図3は、本実施の形態に示す有機EL素子の第三実施例である。図3において、第一及び第二実施例で述べた図1及び図2と同一のものは同一符号を附し、その詳細な説明を省略する。本実施例においては、陰極電極17を上記第一実施例で述べた高分子材料のうち、透明性のあるポリイソチアナフテンを選んで使用したものである。

【0032】以上のように構成された有機EL素子では、上記第一、第二実施例でのべたと同様な効果を有するとともに、陽極電極12、陰極電極17をともに透明性のある高分子材料にしたことにより、発光層5からの発光を基板1側、及び陰極17側の両方から導くことにより好ましくなる。また、陽極電極12及び陰極電極17をともに透明性のある高分子材料にしたことにより、正孔注入効率及び電子輸送効率が向上するので、正孔注入層3、正孔輸送層4及び電子輸送層6を省くことも可能となる。

【0033】図4は、本実施の形態に示す有機EL素子の第四実施例である。図4において、第一、第二及び第三実施例で述べた図1、図2及び図3と同一のものは同

一符号を附し、その詳細な説明を省略する。本実施例においては、基板1側に陰極電極17を形成し、陽極電極12を基板1から遠くに位置させたものである。

【0034】以上のように構成された有機EL素子では、発光層5からの発光が陰極と基板から導くことの差異はあるが、上記第三実施例でのべたと同様な効果を有する。

【0035】なお、導電性高分子の層は、電解重合法、気相重合法などの化合物合成法により、あるいは、基板又は、発光層面に直接導電性高分子層を積層し、あるいは電解重合法などにより作成したフィルムを基板もしくは発光層面に貼り付けて形成できる。

【0036】また、導電性高分子材料の導電性を制御する目的で各種電子受容体、電子供与体をドーピングすることも可能である。

【0037】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明に係る有機EL素子では、基板を可視光波長を透過する高分子材料から形成することにより、当該基板が柔軟性を有している。このため、この有機EL素子は、全体として優れた柔軟性を有することとなる。

【0038】また、本発明に係る有機EL素子は、電極が高分子導電材料から形成されることにより、当該電極が柔軟性を有している。このため、この有機EL素子は、全体として優れた柔軟性を有するとともに、電極の錆防止、薄型化になる。

【0039】また、本発明に係る有機EL素子は、電極が透明な高分子導電材料から形成されることにより、発光層からの発光を導くのに好ましくなる。

【0040】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る有機EL素子の第一実施例に係る有機EL素子の要部断面図である。

【図2】本発明に係る有機EL素子の第二実施例に係る有機EL素子の要部断面図である。

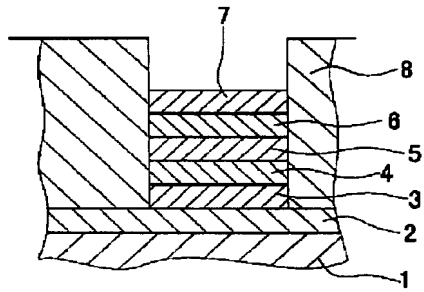
【図3】本発明に係る有機EL素子の第三実施例に係る有機EL素子の要部断面図である。

【図4】本発明に係る有機EL素子の第四実施例に係る有機EL素子の要部断面図である。

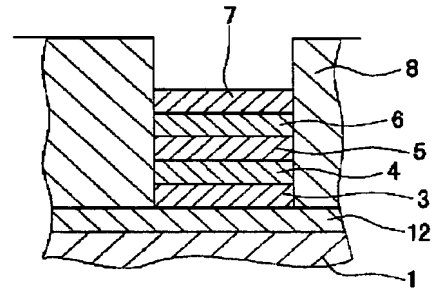
【符号の説明】

1	透明基板
2、12	陽極電極
3	正孔注入層
4	正孔輸送層
5	発光層
6	電子輸送層
7、17	陰極電極
8	隔壁

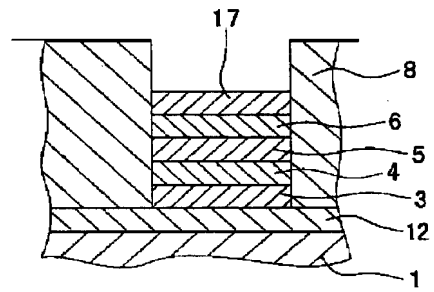
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

